

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002214575 A

(43) Date of publication of application: 31.07.02

(51) Int. Cl.

G02F 1/13
G02F 1/1339
G09F 9/00

(21) Application number: 2001008643

(22) Date of filing: 17.01.01

(71) Applicant: VICTOR CO OF JAPAN LTD

(72) Inventor:
OKOCHI NOZOMI
SONDA MASAMI
HAMAGAMI KO
MACHIDA ICHIRO
MOCHIZUKI MASAKI

(54) APPARATUS AND METHOD FOR
MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DISPLAY
DEVICE

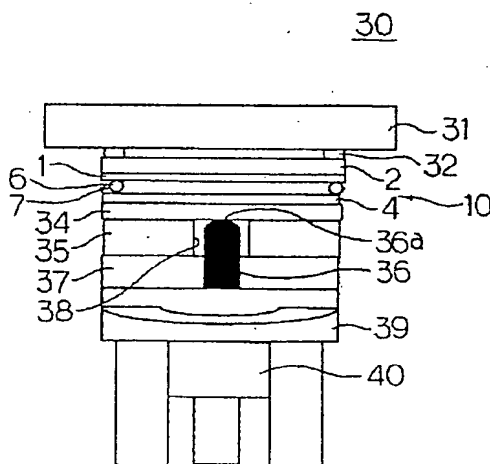
surfaces of the device substrate are substantially
corrected to be in a parallel state.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus for manufacturing a liquid crystal display element in which cell gap ununiformity in a laminated substrate is avoided and the tact time is reduced.

SOLUTION: The device is equipped with an upper surface plate 31, a lower surface plate 34, a device substrate 10 prepared by laminating at least two glass substrates with a specified gap and disposed between the upper and lower surface plates, supporting mechanisms 35, 36, 37 to support the lower surface plate, and moving mechanisms 39, 40 to move the supporting mechanism. The supporting mechanism consists of a contact mechanism 36a to be in contact with at least one side of the device substrate, an elastic mechanism 35 and a rigid body 37 supporting the contact mechanism and the elastic mechanism. The device has such a structure that, during press forming by moving the moving mechanism, uneven force is applied to the device substrate by the contact mechanism but the uneven force is absorbed by the elastic mechanism so that the



BEST AVAILABLE COPY

Disclaimer:

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

Notes:

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (****).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 00:51:45 JST 01/06/2006

Dictionary: Last updated 12/22/2005 / Priority:

FULL CONTENTS

[Claim(s)]

[Claim 1] The element substrate which at least two glass substrates arranged between a top board, a lower lapping plate, and these tops and a lower lapping plate stick with predetermined spacing, and it comes to unite, Provide the used machine style which supports said lower lapping plate, and the moving machine style to which this used machine style is moved, and [said used machine style] The contact device which contacts the 1 side of said lower lapping plate at least, an elastic device, and these contact device, Constitute from the rigid body which supports an elastic device, and at the time of the press molding by migration of said moving machine style [said element substrate] said contact device -- the biased force -- also winning popularity -- the manufacturing installation of the liquid crystal display component characterized by constituting so that the biased force may be absorbed by said elastic device and the surface of said element substrate may be substantially amended by the parallel condition.

[Claim 2] The liquid crystal display component which the glass substrate and silicon IC substrate which are arranged between a top board, a lower lapping plate, and these tops and a lower lapping plate stick with predetermined spacing, and it comes to unite, Provide the used machine style which supports said lower lapping plate, and the moving machine style to which this used machine style is moved, and [said used machine style] The contact device which contacts the 1 side of said lower lapping plate at least, an elastic device, and these contact device, Constitute from the rigid body which supports an elastic device, and at the time of the press molding by migration of said moving machine style [said silicon IC substrate] said contact device -- the biased force -- also winning popularity -- the manufacturing installation of the liquid crystal display component characterized by constituting so that the biased force may be absorbed by said elastic device and the surface of said silicon IC substrate may be substantially amended by the parallel condition.

[Claim 3] The manufacturing installation of Claim 1 characterized by having formed the lobe in said top board in one, and constituting at the time of molding by migration of said moving machine style so that only this lobe may contact said glass substrate, and the liquid crystal display component of two descriptions.

[Claim 4] The glass substrate of the liquid crystal display component which has a

transparent conducting film on the surface is beforehand attached with a transparent top board. [next, the silicon IC substrate of said liquid crystal display component which applied seal adhesives beforehand] The rigid body which prepared the elastic body in the upper part while setting up the center pin in the abbreviation center section is attached with the lower lapping plate which it has in the lower part. Next, raise said lower lapping plate by an air cylinder, and said silicon IC substrate adjusts the angle of said silicon IC substrate by an angle adjustment means on the preceding paragraph story in contact with said glass substrate. The manufacture method of the liquid crystal display component characterized by said air cylinder being raised again, and giving predetermined thrust to said lower lapping plate, next irradiating ultraviolet rays from said top board side, carrying out hardening fixing of said seal adhesives, creating an empty cell, and injecting liquid crystal into this empty cell after an appropriate time.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the manufacturing installation and its manufacture method of the liquid crystal display component about the lamination of this liquid crystal display component about the liquid crystal display component as basic components, such as a projector and Projection TV.

[0002]

[Description of the Prior Art] The application to a projector, Projection TV, a head mount display, etc. progresses, and the liquid crystal display component 10 which stuck the silicon wafer substrate and the glass substrate has expanded the volume increasingly in recent years. The glass substrate 2 with which this liquid crystal display component 10 has the transparent conducting film 1 on the surface as generally shown in drawing 5 , In order to decide the liquid crystal 5 which is made to carry out for [of silicon IC substrate 4 which has the picture element electrode (display area) 3 on the surface] relativity, and is later mentioned in that clearance (cell gap), and this cell gap It fixes, and the antireflection film 8 prepares and consists of seal adhesives 7 which consist of adhesives and a spacer 6 on the surface of the above mentioned glass substrate 2. In addition, 9 is a liquid crystal inlet used as the closure section.

[0003] As a method of sticking the above mentioned glass substrate 2 and silicon IC substrate 4 here To JP,H6-18829,A (drawing 7), like a description For example, the rigid body 11 (top board) of a couple, How to insert and press the above mentioned liquid crystal display component 10 between 12 (lower lapping plate) (rigid-body-rigid-body composition), Or a top board like drawing 8 [with stainless steel or the ceramic material 13] Constitute a lower lapping plate from an air bag 14 (rigid-body-air bag), and This rigid body (top board 13), the method of inserting and pressing said liquid crystal display component 10 carried out between air bags (lower lapping plate 14) -- [one side / the rigid body 15 (top board) and another side / an air bag 16] as similarly shown in drawing 9 and it has the rigid bodies used as a lower lapping plate, such as stainless steel and the ceramic material 17, on this

air bag 16 (the rigid-body-rigid body / air bag composition -- for example) It has the JP,H6-222318,A reference composition and there is the method of inserting the above mentioned liquid crystal display component 10, and pressing with press equipment between this rigid body 15 (top board), and stainless steel and the ceramic material 17 (lower lapping plate), etc. In addition, in the following explanation, when the arrow head is displayed into Drawings, the arrow head shall show the direction where the force acts.

[0004] Furthermore, as the other methods, as shown in JP,H11-64866,A, there is also an example of combination using an air bag (how to use **** and an elastic buffer sheet for the air bag of a couple), for example. In the method of pressing with these press equipment, after securing a cell gap with the above mentioned spacer 6, adhesives were stiffened with the UV irradiation and heating which are not illustrated, and the cel of the liquid crystal display component 10 has been obtained. And after pouring in the liquid crystal which is not illustrated from the inlet 9 of the above mentioned liquid crystal after this, the liquid crystal display component 10 has been obtained like drawing 6 by closing this inlet 9.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, [a method (rigid-body-rigid-body composition) as shown in above mentioned drawing 7] It is difficult to secure predetermined parallelism (**0.3 micrometer) as mechanical precision for securing a cell gap in two surface plates (the rigid body 11, 12) which constitute equipment. Therefore, there was a trouble that the pressing pressure to a substrate becomes uneven, a defect was woken up, namely, a cell gap served as an ununiformity by the cell gap morphosis. Therefore, although the method of applying feedback to application of pressure is taken with the composition of JP,H6-18829,A shown in this drawing 7 , measuring a cell gap By this method, since equipment's being enlarged and very elaborate push pressure control were required, there was also a trouble that creation of the liquid crystal display component 10 took time amount too much.

[0006] Moreover, by a method (rigid-body-air bag composition) as shown in drawing 8 , since the substrate of silicon IC substrate 4 is an air bag 14, the ununiformity of tension happens to this air bag 14, and the pressure ununiformity at the time of a press arises too. That is, there is a trouble that a cell gap still serves as an ununiformity also by the method of this drawing 8 .

[0007] Furthermore, [a method (rigid-body-rigid body / air bag composition) as shown in above mentioned drawing 9] although the pressure homogeneity at the time of a press is good Since a substrate is an air bag (rubber) 16, a lateral slip may be started between the glass substrate 2 and silicon IC substrate 4, and lamination precision does not come out by this, and it has the trouble of causing the slip crack by a lateral slip. That is, there was a trouble that a cell gap still served as an ununiformity also by the method of this drawing 9 .

[0008] Furthermore, as this remedy, as shown in drawing 10 , a top board again [with stainless steel or the ceramic material 18] Although there are some which consist of the stainless steel and the ceramic materials 19 which are an identical material as having described the lower lapping plate above, insert these tops, a lower lapping plate 18, and the liquid crystal display component 10 described above among 19, and were pressed with

press equipment By the method of this drawing 10 , the composition which supports a lower lapping plate 19 with an elastic body 20 is adopted. That is, although the homogeneity of a pressure is maintained according to the method (rigid-body-rigid body / elastic body (rubber) composition) of this drawing 10 , since the substrates of the rigid body (stainless steel and ceramic material) 19 which constitutes a lower lapping plate are the elastic bodies 20, such as rubber, it is difficult to avoid a lateral slip which was described above.

[0009] That is, there is a trouble that a cell gap still serves as an ununiformity also by the method of this drawing 10 . And when the ununiformity of this cell gap applies the liquid crystal display component 10 obtained by this to a projector or Projection TV, it becomes the ununiformity (shading) of the light and darkness on a projection screen, and the cause of the color nonuniformity at the time of compounding three colors.

[0010] Moreover, the top board 11 which is the rigid body when press molding is carried out according to the method of pressing with press equipment which was described above, 13, 15, and 18, For example, when the foreign matter (they are 5 micrometers - about 100 micrometers as magnitude) from the outside mixed between the glass substrates 2 (avoiding is difficult for this point), it had local, i.e., the trouble that the ununiformity of a cell gap happens around a foreign matter. The homogeneity of a cell gap is a fringe (stripes) at the time of using interference of helium-neon-laser light, and it is desirable to become concentric circular within 1 preferably under two (for one to be 0.3 micrometer) in a substrate side. it is because it comes out to this extent, and it is correctable by liquid crystal pouring and the sealing process of an after process if it is.

[0011] However, when it is not a fringe number beyond this, or concentric circular and there is turbulence of a still more nearly local fringe configuration (local cell gap ununiformity), correction at an after process becomes difficult and causes yield lowering of manufacture.

[0012] Then, when both substrates (the glass substrate 2 and silicon IC substrate 4) are pressed The composition which a pressure is applied to homogeneity there and a lateral slip does not produce is needed.

[0013] If a trouble is considered and it goes like the above, and the recess for magnitude of a foreign matter is between a glass substrate and the top board which is the rigid body for example, the force will not be applied locally and the knowledge of what the ununiformity of a local cell gap does not happen to easily will be born. Then, this invention person etc. is not greatly dependent on the curvature on the surface of a substrate, a wave, and the doubling precision of both surface plates, as a result of inquiring wholeheartedly. It is what thought out the manufacturing installation of the liquid crystal display component which a pressure is applied to homogeneity when both substrates are pressed, there is no lateral slip among both substrates, the substrate surface is amended by the parallel condition, and a cell gap is made into homogeneity, and can be stuck. This invention aims at offering the manufacturing installation of this liquid crystal display component.

[0014] Moreover, this invention cancels the local cell gap ununiformity produced when a foreign matter mixes, for example between a surface plate and a glass substrate, and aims at offering collectively the manufacture method of a liquid crystal display component of attaining the high yield.

[0015]

[Means for Solving the Problem] [invention where this invention is made in view of this trouble and which relates to Claim 1] A top board 31, a lower lapping plate 34, these tops and a lower lapping plate 31, and the element substrate 10 which at least two glass substrates arranged among 34 stick with predetermined spacing, and it comes to unite, Provide the moving machine style 39 to which the used machine style 35 which supports said lower lapping plate 34, 36, 37, and this used machine style 35, 36 and 37 are moved, and 40, and [said used machine style 35, 36, and 37] The contact device 36a which contacts the 1 side of said lower lapping plate 34 at least, the elastic device 35, and these contact device 36a, Constitute from the rigid body 37 which supports the elastic device 35, and at the time of the press molding by said moving machine style 39 and migration of 40 [said element substrate 10] said contact device 36a -- the biased force -- also winning popularity -- the biased force is absorbed by said elastic device 35, and it is characterized by constituting so that the surface of the element substrate 10 may be substantially amended by the parallel condition.

[0016] The liquid crystal display component 10 which a top board 31, a lower lapping plate 34, these tops and a lower lapping plate 31, and the glass substrate 2 and silicon IC substrate 4 arranged among 34 stick invention concerning Claim 2 with predetermined spacing, and it comes to unite, Provide the moving machine style 39 to which the used machine style 35 which supports said lower lapping plate 34, 36, 37, and this used machine style 35, 36 and 37 are moved, and 40, and [said used machine style 35, 36, and 37] The contact device 36a which contacts the 1 side of said lower lapping plate 34 at least, the elastic device 35, and these contact device 36a, Constitute from the rigid body 37 which supports the elastic device 35, and at the time of the press molding by said moving machine style 39 and migration of 40 [said silicon IC substrate 4] said contact device 36a - - the biased force -- also winning popularity -- the biased force is absorbed by said elastic device 35, and it is considered as the constituting description so that the surface of said silicon IC substrate 4 might be substantially amended by the parallel condition.

[0017] Invention concerning Claim 3 is set to the manufacturing installation 30 of Claim 1 and the liquid crystal display component of two descriptions. A lobe 32 and 33 are formed in said top board 31 in one, and it is characterized by constituting, as said glass substrate 2 contacted only in this lobe 32 and 33 at the time of molding by said moving machine style 39 and migration of 40.

[0018] Invention concerning Claim 4 attaches beforehand the glass substrate 2 of the liquid crystal display component 10 which has the transparent conducting film 1 on the surface with the transparent top board 31. [next, silicon IC substrate 4 of said liquid crystal display component 10 which applied the seal adhesives 7 beforehand] The rigid body 37 which formed the elastic body 35 in the upper part while setting up the center pin 36 in the abbreviation center section is attached with the lower lapping plate 34 which it has in the lower part. Next, raise said lower lapping plate 34 by an air cylinder 40, and said silicon IC substrate 4 adjusts the angle of said silicon IC substrate 4 by the angle adjustment means 39 on the preceding paragraph story in contact with said glass substrate 2. After an

appropriate time, said air cylinder 40 is raised again, and predetermined thrust is given to said lower lapping plate 34, next ultraviolet rays are irradiated from said top board 31 side, and hardening fixing of said seal adhesives 7 is carried out, and an empty cell is created and it is characterized by injecting liquid crystal into this empty cell.

[0019]

[Embodiment of the Invention] One suitable example of this invention is hereafter explained based on an accompanying drawing. In addition, since the example described below is a suitable example of this invention, desirable various definition is attached technically, but the range in particular of this invention is not restricted to these modes, as long as there is no description of the purport that this invention is limited in the following explanation.

[0020] [the general drawing and drawing 2 which show the manufacturing installation of the liquid crystal display component which requires drawing 1 for this example] The important section explanatory view of a top board in which the important section schematic diagram of the manufacturing installation of the liquid crystal display component which becomes this example, and drawing 3 constitute the manufacturing installation of ** and a liquid crystal display component, and drawing 4 are other important section explanatory views of the top board which constitutes the manufacturing installation of ** and a liquid crystal display component. In addition, the same part as the above mentioned conventional parallel omits the detailed explanation using the same sign.

[0021] Drawing 1 is the general drawing showing one desirable example of the manufacturing installation 30 of the above mentioned liquid crystal display component. In drawing 1 - drawing 4 R> 4, the frame part which formed in this top board 31 in one the top board which 31 becomes from synthetic quartz glass, for example, and 32, and 33 are the central frame sections formed inside this frame part. In addition, an operation of this frame part 32 and the central frame section 33 is explained in full detail behind.

[0022] The construction material which is easy to penetrate the light of ultraviolet regions near 365nm, such as fused-quartz glass, Pyrex glass (shot company trademark), and Tempax glass (shot company trademark), other than the synthetic quartz glass described above, for example as a top board 31 which is the rigid body is desirable.

[0023] 34 is a ceramic material which constitutes a lower lapping plate, and a zirconia (ZrO₂) is suitable for it. 35 is an elastic body (rubber) which a bore 38 is formed in an abbreviation center section, and supports the above mentioned lower lapping plate 34, for example, low elastic rubber is suitable for it. 36 is a center pin which was set up by the abbreviation center section of the rigid body 37, penetrated the inside of the bore 38 of the above mentioned elastic body 35, and is in contact with the 1 side of a lower lapping plate 34, and has formed Point 36a in the approximate circle arc. In addition, metallic materials, the charges of a ceramic material, etc., such as stainless steel, can be used for the above mentioned rigid body 37 and the above mentioned center pin 36, for example.

[0024] The GONIO stage which has the goniometer which is not illustrated inside so that 39 may be prepared in the above mentioned lower part of a lower lapping plate 34 and may adjust an angle in advance at the time of substrate lamination, and 40 are the pneumatic cylinders prepared in the lower part of this GONIO stage 39.

[0025] the method of obtaining the liquid crystal display component 10 here using the manufacturing installation 30 of the liquid crystal display component which becomes this invention -- mainly -- drawing 1 and drawing 2 -- if it requires, drawing 5 and drawing 6 will be combined, referred to and explained.

[0026] [the top board 31 of the side in contact with the glass substrate 2] as a concrete example [the lower lapping plate 34 of the side in contact with silicon IC substrate 4] using fused-quartz glass Using the zirconia, using HANENAITO of low elastic rubber as an elastic body 35, as the rigid body 37, it has arranged in order of a graphic display using using-generally steel, and what processed the head of the screw made from stainless steel spherically as a center pin 36 was used.

[0027] This is for tuning finely contact with steel as the rigid body 37 by the side of a lower lapping plate 34, immobilization between center pins 36, the point 36a of a center pin 36, and the zirconia that is a ceramic material as a lower lapping plate 34. However, as described above, it is not limited to this form.

[0028] First, the transparent rigid body (top board) 31 is made to carry out adsorption immobilization of the coning company make #1737 glass which is the glass substrate 2 of the liquid crystal display component which formed the antireflection film 8 beforehand required for the surface, and the transparent electrode film 1. Next, after applying the main seal adhesives 7 (WR series) made from ***** Industry in which display area 3 periphery was made to mix the YAKUSHI Chemicals SW-3.2D1 spacer ball 6 on silicon IC substrate 4 of a liquid crystal display component, While setting up a center pin 36 for this silicon IC substrate 4 in the abbreviation center section, the lower lapping plate 34 which it has in the lower part is made to carry out adsorption immobilization of the rigid body 37 which formed the elastic body (rubber) 35 in that upper part.

[0029] Under the present circumstances, the point 36a of a center pin 36 is contacted at the 1 side of a lower lapping plate 34. That is, when press molding of both the substrates is carried out, in order that the 1 side of a lower lapping plate 34 may receive 1 point load by the point 36a of a center pin, silicon IC substrate 4 by the side of said lower lapping plate 34 becomes what it has a degree of freedom in the inclination direction of said lower lapping plate 34 for (the biased force is received). However, this degree of freedom will be substantially absorbed with an elastic body (rubber) 35 by having configured the lower lapping plate 34 and the elastic body (rubber) 35, as described above. Therefore, since a pressure will be applied to homogeneity in this substrate side when predetermined thrust is behind given from down by the pneumatic cylinder 40 which this silicon IC substrate 4 described above, there is no possibility that a lateral slip may occur. That is, the homogeneity of a cell gap is maintained.

[0030] For this reason, even if the silicon IC substrate leans at the time of press molding, a press will run, both this substrate receiving correction of a cell gap so that the spacer ball in seal adhesives may be imitated. The homogeneity of the cell gap for which it asks at the lamination process of a liquid crystal display component is maintained by this, for example, a good result can be obtained also to a demand called one fringe by it. For this reason, when this is applied to the above mentioned projector and above mentioned Projection TV,

it can contribute to the improvement of shading and color nonuniformity greatly.

Furthermore, this result is connected with shortening of the tact time of a process in order to make easy liquid crystal pouring of an after process, and correction of cell gap homogeneity by a sealing process.

[0031] Next, it sets in the latest location just before it raises the lower lapping plate 34 by the side of silicon IC substrate 4 by a pneumatic cylinder 40 and this silicon IC substrate 4 contacts the glass substrate 2. The angle of silicon IC substrate 4 is adjusted so that the above mentioned glass substrate 2 and above mentioned silicon IC substrate 4 may be parallel with the goniometer in the GONIO stage 39 which the lower lapping plate 34 prepared caudad which is not illustrated. In addition, this adjustment can be excluded from production of the 2nd liquid crystal display component, when using the substrate of the same specification.

[0032] A lower lapping plate 34 is made to pressurize by the thrust of 0.1MPa(0.63kgf) - 0.3MPa (3kgf) by operating a pneumatic cylinder 40 again after an appropriate time. [in addition, in out of range / of this thrust / (for example, under 0.1MPa (0.63kgf)), or more than 0.3MPa (3kgf)] As described above, not fitting in less than one is preferably proved experimentally by concentric circular under two (one is 0.3 micrometer) in the substrate side on the fringe (stripes) at the time of using interference of helium-neon-laser light. In addition, as a result of conducting various experiments, desirable thrust was the conditions near 0.25MPa.

[0033] Next, both the substrates 2 and alignment of 4 are performed. The alignment by substrate appearance criteria performs this. In addition, even if it carries out by detecting the alignment mark on the substrate which is not illustrated by CCD, and adjusting XY stage of a surface plate, it is good natural.

[0034] Grant of the predetermined thrust (0.1MPa(0.63kgf) -0.3MPa (3kgf)) to the lower lapping plate 34 by the above mentioned pneumatic cylinder 40 is held for about 30 seconds from both the substrates 2 and the contact start of 4. Thereby, both the substrates 2 and the cel of the sky where liquid crystal is not contained among four are completed.

[0035] Furthermore, about 3000 mJ exposure of the 365nm ultraviolet-rays light which is not illustrated is carried out from the top board 31 side which consists of fused-quartz glass at the part of the seal adhesives 7, and hardening fixing of these seal adhesives 7 is carried out at the same time it continues this maintenance for about 10 seconds after this.

[0036] After pouring in liquid crystal 5 from the liquid crystal inlet 9 into the cel of the above mentioned empty after an appropriate time, the necessary liquid crystal display component 10 is obtained by carrying out closure fixing of this liquid crystal inlet 9 with adhesives.

[0037] About the homogeneity of the cell gap by a series of above mentioned lamination conditions, it is 90% or more of the number of creation substrates, and the fringe number which is an index which shows homogeneity obtained the result of one or less (the cell gap difference in a center and an edge equivalent to 0.3 micrometer or less). Therefore, according to this example, large shortening of a tact time can be attained.

[0038] Here, with reference to drawing 3 and drawing 4 , the frame part 32 and the central frame section 33 used as a lobe are explained. As described above, in drawing 3 , a frame

part 32 is the 1 side of a top board 31, for example, it is formed in the spacer 6 of the seal adhesives 7, and a dimension which becomes equal to spacing of 6 in one so that it may paste up in the state with regular glass substrate 2 and silicon IC substrate 4. Moreover, in drawing 4, the frame part 32 which the central frame section 33 described above is further formed in the center portion in one by the same thickness as it, for example. In addition, if thickness t of this frame part 32 is set to the more than thickness as for which size becomes from the magnitude which is the above mentioned foreign matter, for example, 100 micrometers. Since that foreign matter is settled in this frame part 32, for example even if it is the case where foreign matters, such as dust, mix between a top board 31 and the glass substrate 2, the unevenness of a local cell gap becomes difficult to happen.

[0039] moreover, when the phenomenon in which it is the case of the composition of the above mentioned frame part 32, the curvature of silicon IC substrate 4 is size temporarily, and the center portion of the glass substrate 2 is dented occurs. Like drawing 4, it can be beforehand prevented by adopting the composition in which the central frame section 33 of the frame part 32 currently further formed in the same thickness as it at the center portion, for example is formed. In addition, although the frame part 32 is formed in the shape of [of RO] a typeface etc. in this example, even if it is not limited to this and has the shape of a typeface of a rice field, it is good natural.

[0040] Thus, by having formed the lobe (a frame part 32, central frame section 33) in the top board 31 in one, and having constituted at the time of molding by migration of said moving machine style (pneumatic-cylinder 40 grade), so that only this lobe might contact the glass substrate 2. Even if the foreign matter has adhered to the glass substrate 2, in order not to pressurize the foreign matter directly by a top board 31, Since the glass substrate 2 is not pressurized through a foreign matter, without crushing a foreign matter and polluting the surface of the glass substrate 2 (it leading to display quality degradation in a projection image), the unevenness of a local cell gap is avoidable. By this, it can contribute to the improvement in the yield at a liquid crystal display component process.

[0041] In addition, if it was in this example, the example using the glass substrate 2 and silicon IC substrate 4 as a substrate explained, but even if it constitutes an element substrate only from a glass substrate 2, it is good natural.

[0042]

[Effect of the Invention] The element substrate which at least two glass substrates arranged between a top board, a lower lapping plate, and these tops and a lower lapping plate stick invention of Claim 1 concerning this invention with predetermined spacing, and it comes to unite, Provide the used machine style which supports said lower lapping plate, and the moving machine style to which this used machine style is moved, and [said used machine style] Said contact device which contacts the 1 side of said element substrate at least, said elastic device, and these contact device, the time of the press molding constitute from the rigid body which supports an elastic device, and according to migration of said moving machine style -- said element substrate -- said contact device -- the biased force -- also winning popularity -- the biased force is absorbed by said elastic device, and it constitutes so that the surface of said element substrate may be substantially amended by the parallel

condition. That is, when press molding of both the substrates is carried out, in order that the 1 side of a lower lapping plate may receive 1 point load by a center pin, the glass substrate by the side of said lower lapping plate becomes what it has a degree of freedom in the inclination direction of said lower lapping plate for (the biased force is received). However, this degree of freedom will be substantially absorbed by the elastic device by having constituted the lower lapping plate and the elastic device, as described above. For this reason, even if said both substrates lean at the time of press molding, press molding will advance, both this substrate receiving correction of a cell gap so that the spacer ball in seal adhesives may be imitated. The homogeneity of the cell gap for which it asks at the lamination process of an element substrate is maintained by this, for example, a good result can be obtained also to a demand called one fringe by it. For this reason, when this is applied to the above mentioned projector and above mentioned Projection TV, it can contribute to the improvement of shading and color nonuniformity greatly. Furthermore, this result is connected with shortening of the tact time of a process in order to make easy liquid crystal pouring of an after process, and homogeneous adjustment of the cell gap in a sealing process.

[0043] The liquid crystal display component which the glass substrate and silicon IC substrate which are arranged between a top board, a lower lapping plate, and these tops and a lower lapping plate stick invention of Claim 2 concerning this invention with predetermined spacing, and it comes to unite, Provide the used machine style which supports said lower lapping plate, and the moving machine style to which this used machine style is moved, and [said used machine style] The contact device which contacts the 1 side of said lower lapping plate at least, an elastic device, and these contact device, Constitute from the rigid body which supports an elastic device, and at the time of the press molding by migration of said moving machine style [said silicon IC substrate] said contact device -- the biased force -- also winning popularity -- the biased force is absorbed by said elastic device, and it constitutes so that the surface of said silicon IC substrate may be substantially amended by the parallel condition. That is, when press molding of both the substrates is carried out, in order that the 1 side of a lower lapping plate may receive 1 point load by a center pin, the silicon IC substrate by the side of said lower lapping plate becomes what it has a degree of freedom in the inclination direction of said lower lapping plate for (the biased force is received). However, this degree of freedom will be substantially absorbed by the elastic device by having constituted the lower lapping plate and the elastic device, as described above. For this reason, even if the silicon IC substrate leans at the time of press molding, press molding will advance, both this substrate receiving correction of a cell gap so that the spacer ball in seal adhesives may be imitated. The homogeneity of the cell gap for which it asks at the lamination process of a liquid crystal display component is maintained by this, for example, a good result can be obtained also to a demand called one fringe by it. For this reason, when this is applied to the above mentioned projector and above mentioned Projection TV, it can contribute to the improvement of shading and color nonuniformity greatly. Furthermore, this result is connected with shortening of the tact time of a process in order to make easy liquid crystal

pouring of an after process, and homogeneous adjustment of the cell gap in a sealing process.

[0044] Invention of Claim 3 concerning this invention is set to the manufacturing installation of Claim 1 and the liquid crystal display component of two descriptions. By having formed the lobe in said top board in one, and having constituted at the time of molding by migration of said moving machine style, so that only this lobe might contact said glass substrate [without crushing a foreign matter and polluting the glass substrate surface, in order not to pressurize the foreign matter directly by a top board even if the foreign matter has adhered to the glass substrate (it leading to display quality degradation in a projection image)] Moreover, since a glass substrate is not pressurized through a foreign matter, the ununiformity of a local cell gap is avoidable. By this, it can contribute to the improvement in the yield at a liquid crystal display component process.

[0045] Invention of the claim 4 concerning this invention attaches beforehand the glass substrate of the liquid crystal display component which has a transparent conducting film on the surface with a transparent top board. [next, the silicon IC substrate of said liquid crystal display component which applied seal adhesives beforehand] The rigid body which prepared the elastic body in the upper part while setting up the center pin in the abbreviation center section is attached with the lower lapping plate which it has in the lower part. Next, raise said lower lapping plate by an air cylinder, and said silicon IC substrate adjusts the angle of said silicon IC substrate by an angle adjustment means on the preceding paragraph story in contact with said glass substrate. After an appropriate time, raise said air cylinder again and predetermined thrust is given to said lower lapping plate. Next, since irradiate ultraviolet rays from the top board side, hardening fixing of said seal adhesives is carried out, an empty cell is created and it is made to inject liquid crystal into this empty cell, the ununiformity of a local cell gap can be avoided and it can contribute to the improvement in the yield at a liquid crystal display component process.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the general drawing showing one example of the manufacturing installation of the liquid crystal display component concerning this invention.

[Drawing 2] It is the important section schematic diagram showing one example of the manufacturing installation of the liquid crystal display component concerning this invention.

[Drawing 3] It is the important section explanatory view of the top board which constitutes the manufacturing installation of the liquid crystal display component concerning this invention.

[Drawing 4] They are other important section explanatory views of the top board which constitutes the manufacturing installation of the liquid crystal display component concerning this invention.

[Drawing 5] It is the exploded perspective view showing the component part of a general liquid crystal display component.

[Drawing 6] It is the composition explanatory view of a general liquid crystal display

component.

[Drawing 7] It is the explanatory view of the main parts which constitute the manufacturing installation of the conventional liquid crystal display component.

[Drawing 8] It is the explanatory view of other main parts which constitute the manufacturing installation of the conventional liquid crystal display component.

[Drawing 9] It is the explanatory view of the main parts of further others which constitute the manufacturing installation of the conventional liquid crystal display component.

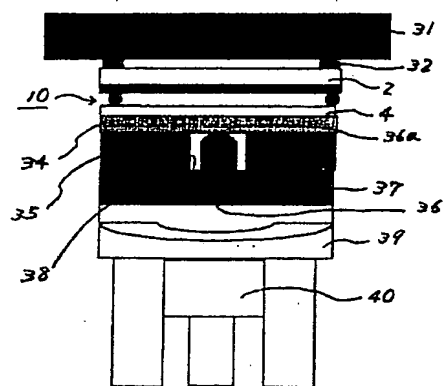
[Drawing 10] It is the explanatory view of the main parts which constitute the manufacturing installation of the improved conventional liquid crystal display component.

[Description of Notations]

- 1 Transparent Conducting Film
- 2 Glass Substrate
- 3 Picture Element Electrode (Display Area)
- 4 Silicon IC Substrate
- 5 Liquid Crystal
- 6 Spacer
- 7 Seal Adhesives
- 8 Antireflection Film
- 9 Liquid Crystal Inlet (Closure Section)
- 10 Liquid Crystal Display Component (Element Substrate)
- 11 Rigid Body (Top Board)
- 12 Rigid Body (Lower Lapping Plate)
- 13, 15, 18, 31 Top board
- 14, 16 Air bag
- 17, 19, 34 Lower lapping plate
- 20 Elastic Body
- 30 Manufacturing Installation of Liquid Crystal Display Component
- 32 Frame Part
- 33 Central Frame Section
- 35 Elastic Body (Rubber)
- 36 Center Pin
- 36a Point
- 37 Rigid Body
- 38 Bore
- 39 GONIO Stage
- 40 Pneumatic Cylinder

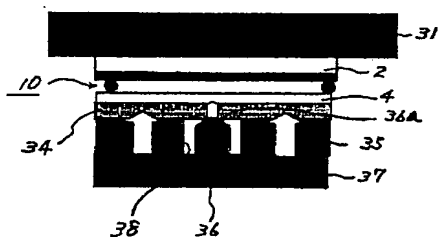
[Drawing 1]

30

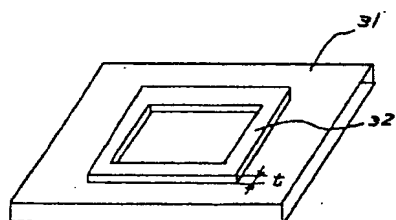


[Drawing 2]

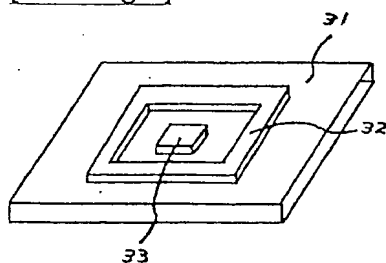
30



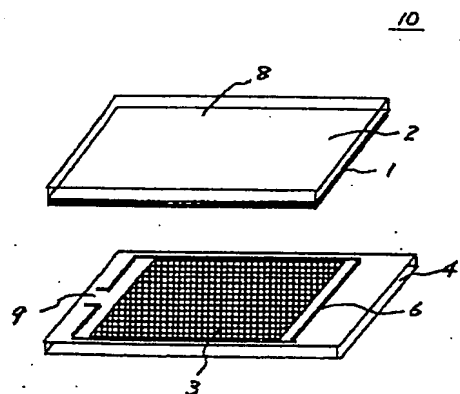
[Drawing 3]



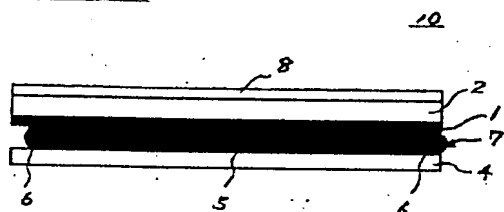
[Drawing 4]



[Drawing 5]



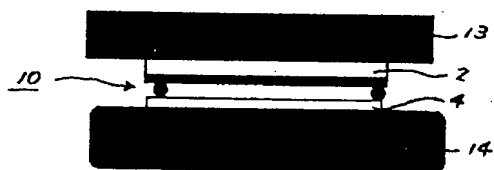
[Drawing 6]



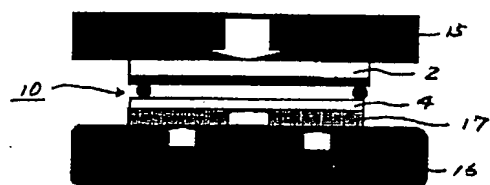
[Drawing 7]



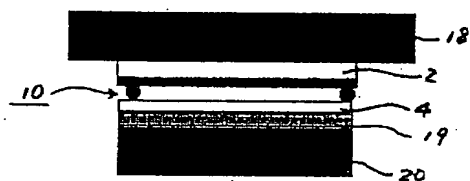
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-214575

(P2002-214575A)

(43)公開日 平成14年7月31日 (2002.7.31)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/13	1 0 1	G 0 2 F 1/13	1 0 1 2 H 0 8 8
1/1339	5 0 5	1/1339	5 0 5 2 H 0 8 9
G 0 9 F 9/00	3 3 8	G 0 9 F 9/00	3 3 8 5 G 4 3 5
	3 4 2		3 4 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願2001-8643(P2001-8643)

(22)出願日 平成13年1月17日 (2001.1.17)

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 大河内 望

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72)発明者 尊田 正美

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72)発明者 濱上 耕

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

最終頁に続く

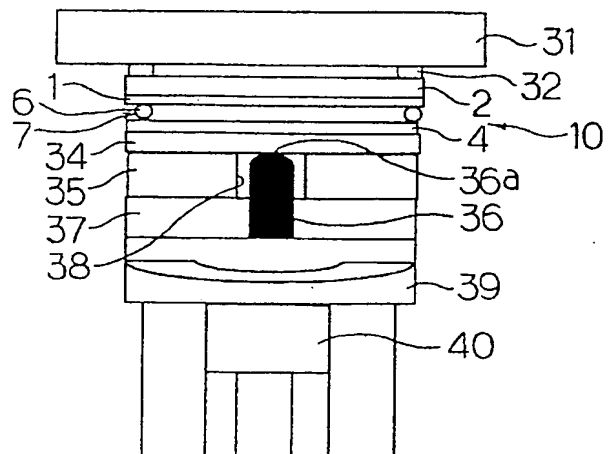
(54)【発明の名称】 液晶表示素子の製造装置及び製造方法

(57)【要約】

【課題】 貼り合せ基板において、セルギャップの不均一を回避すると共に、タクトタイムの短縮化を図った液晶表示素子の製造装置を提供する。

【解決手段】 上定盤31と、下定盤34と、これら上、下定盤の間に配置される少なくとも2枚のガラス基板が所定間隔をもって貼り合わされてなる素子基板10と、下定盤を支持する支持機構35、36、37と、支持機構を移動させる移動機構39、40とを具備し、支持機構は、少なくとも素子基板の一侧に当接する当接機構36a、弾性機構35及びこれら当接機構、弾性機構を支持する剛体37とより構成してなり、移動機構の移動によるプレス成型時、素子基板は、当接機構により偏倚力を受けるも弾性機構によりその偏倚力が吸収され、実質的に素子基板の表面が平行状態に補正されるように構成した。

30



【特許請求の範囲】

【請求項1】上定盤と、

下定盤と、

これら上、下定盤の間に配置される少なくとも2枚のガラス基板が所定間隔をもって貼り合わされてなる素子基板と、

前記下定盤を支持する支持機構と、

この支持機構を移動させる移動機構とを具備し、

前記支持機構は、少なくとも前記下定盤の一側に当接する当接機構、弾性機構及びこれら当接機構、弾性機構を支持する剛体とより構成してなり、

前記移動機構の移動によるプレス成型時、前記素子基板は、前記当接機構により偏倚力を受けるも前記弾性機構によりその偏倚力が吸収され、実質的に前記素子基板の表面が平行状態に補正されるよう構成したことを特徴とする液晶表示素子の製造装置。

【請求項2】上定盤と、

下定盤と、

これら上、下定盤の間に配置されるガラス基板とシリコンIC基板とが所定間隔をもって貼り合わされてなる液晶表示素子と、

前記下定盤を支持する支持機構と、

この支持機構を移動させる移動機構とを具備し、

前記支持機構は、少なくとも前記下定盤の一側に当接する当接機構、弾性機構及びこれら当接機構、弾性機構を支持する剛体とより構成してなり、

前記移動機構の移動によるプレス成型時、前記シリコンIC基板は、前記当接機構により偏倚力を受けるも前記弾性機構によりその偏倚力が吸収され、実質的に前記シリコンIC基板の表面が平行状態に補正されるよう構成したことを特徴とする液晶表示素子の製造装置。

【請求項3】前記上定盤に一体的に突出部を形成し、前記移動機構の移動による成型時、この突出部のみが前記ガラス基板に当接するよう構成したことを特徴とする請求項1、2記載の液晶表示素子の製造装置。

【請求項4】予め、表面に透明導電膜を有する液晶表示素子のガラス基板を透明な上定盤に取付け、

次に、予め、シール接着剤を塗布した前記液晶表示素子のシリコンIC基板を、略中央部にセンターピンを立設すると共にその上部に弾性体を設けた剛体を下部に有する下定盤に取付け、

次に、前記下定盤をエアシリンダにより上昇させ、前記シリコンIC基板が前記ガラス基板に接触する前段階で前記シリコンIC基板の角度を角度調整手段により調整し、

しかる後、前記エアシリンダを再度上昇させて前記下定盤に所定の押圧力を付与し、

次に、前記上定盤側から紫外線を照射して前記シール接着剤を硬化固着して空セルを作成し、

この空セルに液晶を注入することを特徴とする液晶表示

素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プロジェクター、プロジェクションTV等の基幹部品としての液晶表示素子に関し、特に、この液晶表示素子の貼合せに関する液晶表示素子の製造装置及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、シリコンウエハー基板とガラス基板を貼り合わせた液晶表示素子10は、プロジェクターやプロジェクションTV、ヘッドマウントディスプレイ等への応用が進み、その生産量はますます拡大している。この液晶表示素子10は、一般的には図5に示すように、透明導電膜1を表面に有するガラス基板2と、画素電極（表示エリア）3を表面に有するシリコンIC基板4を相対向させ、その隙間（セルギャップ）に後述する液晶5とこのセルギャップを決めるために、接着剤とスペーサ6とよりなるシール接着剤7で固着し、前記したガラス基板2の表面に反射防止膜8を設けて構成している。なお、9は封止部となる液晶注入口である。

【0003】ここで、前記したガラス基板2とシリコンIC基板4を貼り合わせる方法としては、例えば、特開平6-18829号公報（図7）に記載の如く、一對の剛体11（上定盤）、12（下定盤）間に、前記した液晶表示素子10を挿入してプレスする方法（剛体-剛体構成）、または、図8の如く、上定盤をステンレス鋼又はセラミック材13で、下定盤をエアバッグ14より構成（剛体-エアバッグ）し、この剛体（上定盤13）、エアバッグ（下定盤14）間に、前記した液晶表示素子10を挿入してプレスする方法、同じく図9に示す如く、一方が剛体15（上定盤）、他方がエアバック16で、かつ、このエアバック16の上に、下定盤となるステンレス鋼やセラミック材17などの剛体を有する（剛体-剛体/エアバッグ構成、例えば、特開平6-222318号公報参照）構成とし、この剛体15（上定盤）、ステンレス鋼やセラミック材17（下定盤）間に、前記した液晶表示素子10を挿入してプレス装置でプレスする方法等がある。なお、以下の説明において、図面中に矢印が表示してある場合は、その矢印は、力の作用する方向を示すものとする。

【0004】更に、その他の方法として、例えば、特開平11-64866号公報に示す如く、エアバッグを利用した組み合わせ例（一對のエアバッグに剛板や弾性緩衝シートを使用する方法）もある。これらプレス装置でプレスする方法においては、前記したスペーサ6によりセルギャップを確保したのち、図示しない紫外線照射や加熱により接着剤を硬化させ、液晶表示素子10のセルを得ている。そしてこの後、前記した液晶の注入口9より図示しない液晶を注入した後、この注入口9を封止す

ることにより図6の如くの液晶表示素子10を得ているものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記した図7に示した如くの方法（剛体—剛体構成）では、装置を構成する2つの定盤（剛体11、12）において、セルギャップを確保するための機械的精度として所定の平行度（ $\pm 0.3 \mu\text{m}$ ）を確保することが困難で、そのため基板へのプレス圧力が不均一となり、セルギャップ形成過程で不良を起こす、すなわち、セルギャップが不均一となるという問題点があった。従って、この図7に示した特開平6-18829号公報の構成では、セルギャップを測定しながら加圧へのフィードバックをかけるという方法をとっているが、かかる方法では装置が大型化すること、非常に精巧な押し圧制御が必要なものであるため、液晶表示素子10の作成に時間がかかりすぎるといった問題点もあった。

【0006】また、図8に示す如くの方法（剛体—エアバッグ構成）では、シリコンIC基板4の下地がエアバッグ14であるため、このエアバッグ14に張力の不均一が起こり、やはりプレス時の圧力不均一が生じる。すなわち、この図8の方法によっても、依然としてセルギャップが不均一となるという問題点がある。

【0007】更に、前記した図9に示す如くの方法（剛体—剛体／エアバッグ構成）では、プレス時の圧力均一性は良好であるが、下地がエアバッグ（ゴム）16であるため、ガラス基板2とシリコンIC基板4間で横ズレを起こすことがあり、このことによって貼り合せ精度が出ず、また横ズレによるスリップキズを起こすといった問題点を有している。すなわち、この図9の方法によっても、依然としてセルギャップが不均一となるという問題点があった。

【0008】更にまた、この改善策として、図10に示す如く、上定盤をステンレス鋼やセラミック材18で、下定盤を前記したと同一材料であるステンレス鋼やセラミック材19で構成し、これら上、下定盤18、19間に前記した液晶表示素子10を挿入してプレス装置でプレスするようにしたものもあるが、この図10の方法では、下定盤19を弾性体20により支持する構成を採用している。すなわち、この図10の方法（剛体—剛体／弾性体（ゴム）構成）によれば、圧力の均一性は保たれるものであるが、下定盤を構成する剛体（ステンレス鋼やセラミック材）19の下地がゴム等の弾性体20であるため、前記した如くの横ズレを避けることが難しい。

【0009】すなわち、この図10の方法によっても、依然としてセルギャップが不均一となるという問題点がある。そしてこのセルギャップの不均一は、これによって得られた液晶表示素子10をプロジェクターやプロジェクションTVに応用する際、投射画面上の明暗の不均一（シェーディング）や3色合成した際の色ムラの原因

となるものである。

【0010】また、前記した如くのプレス装置でプレスする方法によれば、プレス成型される際に、剛体である上定盤11、13、15、18と、例えばガラス基板2との間に外部からの異物（大きさとしては、 $5 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$ 程度）が混入すると（この点は避けることが難しい）、局所的、すなわち、異物周辺にセルギャップの不均一が起こるという問題点をも有していた。セルギャップの均一性は、ヘリウムネオンレーザー光の干渉を利用した場合のフリンジ（縞）で、基板面内で同心円状に2本（1本は $0.3 \mu\text{m}$ ）未満、好ましくは、1本以内になるのが望ましい。何故ならば、この程度であれば後工程の液晶注入及び封止工程で修正が可能であるからである。

【0011】しかしながら、これ以上のフリンジ本数または同心円状でない場合、さらには局所的なフリンジ形状の乱れ（局所的なセルギャップ不均一）がある場合は、後工程での修正が困難となり、製造の歩留り低下の要因となるものである。

【0012】そこで両基板（ガラス基板2とシリコンIC基板4）がプレスされる際、そこに圧力が均一にかかり、かつ、横ズレの生じない構成が必要となるのである。

【0013】以上の如くの問題点を考察して行くと、例えば、ガラス基板と剛体である上定盤との間に異物の大きさ分の逃げがあれば局所的に力がかかることはなく、局所的なセルギャップの不均一は起こりにくいのではないのかという知見が生まれることになる。そこで、本発明者等は鋭意検討した結果、基板表面の反りやうねり及び両定盤の合せ精度に大きく依存せず、両基板がプレスされる際に均一に圧力がかかり、両基板間で横ズレがなく基板表面が平行状態に補正され、セルギャップを均一にして貼り合わせることが可能な液晶表示素子の製造装置を案出したもので、本発明は、かかる液晶表示素子の製造装置を提供することを目的とするものである。

【0014】また、本発明は、例えば定盤とガラス基板との間に異物が混入することによって生じる局所的なセルギャップ不均一を解消して、高い歩留りを達成する液晶表示素子の製造方法を併せて提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、かかる問題点に鑑みなされたものであり、請求項1に係る発明は、上定盤31と、下定盤34と、これら上、下定盤31、34の間に配置される少なくとも2枚のガラス基板が所定間隔をもって貼り合わされてなる素子基板10と、前記下定盤34を支持する支持機構35、36、37と、この支持機構35、36、37を移動させる移動機構39、40とを具備し、前記支持機構35、36、37は、少なくとも前記下定盤34の一侧に当接する当接機

構36a、弾性機構35及びこれら当接機構36a、弾性機構35を支持する剛体37とより構成してなり、前記移動機構39、40の移動によるプレス成型時、前記素子基板10は、前記当接機構36aにより偏倚力を受けるも前記弾性機構35によりその偏倚力が吸収され、実質的に素子基板10の表面が平行状態に補正されるよう構成したことを特徴とするものである。

【0016】請求項2に係る発明は、上定盤31と、下定盤34と、これら上、下定盤31、34の間に配置されるガラス基板2とシリコンIC基板4とが所定間隔をもって貼り合わされてなる液晶表示素子10と、前記下定盤34を支持する支持機構35、36、37と、この支持機構35、36、37を移動させる移動機構39、40とを具備し、前記支持機構35、36、37は、少なくとも前記下定盤34の一侧に当接する当接機構36a、弾性機構35及びこれら当接機構36a、弾性機構35を支持する剛体37とより構成してなり、前記移動機構39、40の移動によるプレス成型時、前記シリコンIC基板4は、前記当接機構36aにより偏倚力を受けるも前記弾性機構35によりその偏倚力が吸収され、実質的に前記シリコンIC基板4の表面が平行状態に補正されるよう構成したことを特徴とするものである。

【0017】請求項3に係る発明は、請求項1、2記載の液晶表示素子の製造装置30において、前記上定盤31に一体的に突出部32、33を形成し、前記移動機構39、40の移動による成型時、この突出部32、33のみが前記ガラス基板2に当接するよう構成したことを特徴とするものである。

【0018】請求項4に係る発明は、予め、表面に透明導電膜1を有する液晶表示素子10のガラス基板2を透明な上定盤31に取付け、次に、予め、シール接着剤7を塗布した前記液晶表示素子10のシリコンIC基板4を、略中央部にセンターピン36を立設すると共にその上部に弾性体35を設けた剛体37を下部に有する下定盤34に取付け、次に、前記下定盤34をエアシリンダ40により上昇させ、前記シリコンIC基板4が前記ガラス基板2に接触する前段階で前記シリコンIC基板4の角度を角度調整手段39により調整し、しかる後、前記エアシリンダ40を再度上昇させて前記下定盤34に所定の押圧力を付与し、次に、前記上定盤31側から紫外線を照射して前記シール接着剤7を硬化固着して空セルを作成し、この空セルに液晶を注入することを特徴とするものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な一実施例を添付図面に基いて説明する。なお、以下に述べる実施例は本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0020】図1は、本実施例に係る液晶表示素子の製造装置を示す全体図、図2は、本実施例になる液晶表示素子の製造装置の要部概略図、図3は、同、液晶表示素子の製造装置を構成する上定盤の要部説明図、図4は、同、液晶表示素子の製造装置を構成する上定盤の他の要部説明図である。なお、前記した従来例と同一部分は同一符号を用い、その詳細な説明は省略する。

【0021】図1は、前記した液晶表示素子の製造装置30の好ましい一実施例を示す全体図である。図1～図4において、31は、例えば、合成石英ガラスよりなる上定盤、32は、この上定盤31に一体的に形成した枠部、33は、この枠部の内側に形成した中央枠部である。なお、この枠部32、中央枠部33の作用等については、後に詳述する。

【0022】剛体である上定盤31としては、例えば前記した合成石英ガラスの他に、熔融石英ガラス、パイレックスガラス（ショット社登録商標）、テンパックスガラス（ショット社登録商標）等の、365nm付近の紫外線領域の光を透過しやすい材質が望ましい。

【0023】34は、下定盤を構成する例えばセラミック材であり、ジルコニア(ZrO_2)が好適である。35は、略中央部に透孔38が設けられ、前記した下定盤34を支持する弾性体（ゴム）であり、例えば低弾性ラバーが好適である。36は、剛体37の略中央部に立設され、前記した弾性体35の透孔38内を貫通して下定盤34の一侧に当接しているセンターピンであり、先端部36aを略円弧状に形成してある。なお、前記した剛体37及びセンターピン36は、例えば、ステンレス等の金属材料やセラミック材料等を用いることができる。

【0024】39は、前記した下定盤34の下部に設けられ、基板貼り合せ時に角度を事前に調整するべく、内部に図示しないゴニオメータを有するゴニオステージ、40は、このゴニオステージ39の下部に設けられたエアシリンダである。

【0025】ここで、本発明になる液晶表示素子の製造装置30を用いて液晶表示素子10を得る方法について、主として図1、図2、要すれば図5、図6を併せ参照して説明する。

【0026】具体的実施例として、ガラス基板2に接触する側の上定盤31には、熔融石英ガラスを用い、シリコンIC基板4に接触する側の下定盤34には、ジルコニアを用い、弾性体35としては、低弾性ラバーのハネナイトを用い、剛体37としては、一般に用いられる鋼材を使用して図示の順に配置し、センターピン36としてはステンレス製ネジの先端を球状に加工したものをを用いた。

【0027】これは、下定盤34側の剛体37としての鋼材とセンターピン36間の固定と、センターピン36の先端部36aと下定盤34としてのセラミック材であるジルコニアとの接触を微調整するためのものである。

但し、前記した如くこの形態に限定されるものではない。

【0028】まず、表面に予め必要な反射防止膜8、透明電極膜1を設けた液晶表示素子のガラス基板2であるコーニング社製#1737ガラスを、透明な剛体(上定盤)31に吸着固定させる。次に、液晶表示素子のシリコンIC基板4上に、表示エリア3外周にヤクシ化成(株)製SW-3、2D1スペーサボール6を混入させた協立科学産業(株)製メインシール接着剤7(WRシリーズ)を塗布した後、このシリコンIC基板4を、略中央部にセンターピン36を立設すると共にその上部に弾性体(ゴム)35を設けた剛体37を下部に有する下

定盤34に吸着固定させる。
【0029】この際、センターピン36の先端部36aは、下定盤34の一側に当接される。すなわち、両基板がプレス成型される際に、下定盤34の一側がセンターピンの先端部36aで一点荷重を受けるため、前記下定盤34側のシリコンIC基板4は、前記下定盤34の傾き方向に自由度を持つ(偏倚力を受ける)ことになる。しかしながら、この自由度は、前記した如く下定盤34及び弾性体(ゴム)35を構成配置したことにより、実質的には弾性体(ゴム)35により吸収されることになる。従って、後にこのシリコンIC基板4が、前記したエアーシリンダ40により下方向より所定の押圧力が付与された際、圧力がこの基板面に均一にかかることになるので、横ズレが起きる虞はないものである。すなわち、セルギャップの均一性が保たれる。

【0030】このため、プレス成型時に、仮に、シリコンIC基板が傾いていたとしても、シール接着剤中のスペーサボールに倣うようにこの両基板がセルギャップの修正を受けつつプレスが進行することになる。このことにより、液晶表示素子の貼り合せ工程で所望されるセルギャップの均一性が保たれ、例えば、フリンジ1本という要求に対しても良好な結果を得ることができる。このため、前記したプロジェクターやプロジェクションTVにこれを応用した場合、シェーディング、色ムラの改善に大きく貢献できるものである。さらに、この結果は、後工程の液晶注入及び封止工程でのセルギャップ均一性の修正を容易にするため工程のタクトタイムの短縮に結びつくものである。

【0031】次に、シリコンIC基板4側の下定盤34をエアーシリンダ40により上昇させ、このシリコンIC基板4がガラス基板2に接触する直前の直近位置において、シリコンIC基板4の角度を、下定盤34の下方に設けたゴニオステージ39内の図示しないゴニオメータにより、前記したガラス基板2とシリコンIC基板4とが平行になるように調整する。なお、この調整は、同一仕様の基板を使用する場合は、2個目の液晶表示素子の作製からは省くことができる。

【0032】しかる後、エアーシリンダ40を再度作

動させることにより、下定盤34を0.1MPa(0.63kgf)~0.3MPa(3kgf)の押圧力で加圧させる。なお、この押圧力の範囲外、例えば、0.1MPa(0.63kgf)未満、又は0.3MPa(3kgf)以上の場合は、前記した如く、ヘリウムネオンレーザー光の干渉を利用した場合のフリンジ(縞)で、基板面内で同心円状に2本(1本は0.3μm)未満、好ましくは、1本以内に収まらないことが実験的に証明されている。なお、各種実験を行なった結果、好ましい押圧力は、0.25MPa付近の条件であった。

【0033】次に、両基板2、4の位置合わせを行なう。これは、基板外形基準による位置合わせにより行なうものである。なお、図示しない基板上的位置合わせマークをCCDで検出して、定盤のXYステージを調整することにより行なっても勿論よいものである。

【0034】前記したエアーシリンダ40による下定盤34への所定押圧力(0.1MPa(0.63kgf)~0.3MPa(3kgf))の付与は、両基板2、4の接触開始から約30秒の間保持される。これにより、両基板2、4間に液晶の入っていない空のセルが完成する。

【0035】更に、この後約10秒間この保持を続行すると同時に、図示しない365nmの紫外線光を溶融石英ガラスよりなる上定盤31側からシール接着剤7の部分に約3000mJ照射して、このシール接着剤7を硬化固着させる。

【0036】しかる後、前記した空のセル内に液晶注入口9より液晶5を注入した後、この液晶注入口9を接着剤で封止固着することにより、所要の液晶表示素子10が得られるものである。

【0037】前記した一連の貼り合せ条件によるセルギャップの均一性については、作成基板数の90%以上で、均一性を示す指数であるフリンジ本数が1本以下(中央と端部でのセルギャップ差が0.3μm以下に相当)の結果を得た。従って、本実施例によれば、タクトタイムの大幅な短縮化が図れる。

【0038】ここで、図3、図4を参照して、突出部となる枠部32、中央枠部33について説明する。前記した如く、図3において枠部32は、上定盤31の一側であって、例えば、ガラス基板2と、シリコンIC基板4とが正規な状態で接着されるようシール接着剤7のスペーサ6、6の間隔と等しくなるような寸法に一体的に形成されている。また、図4において中央枠部33は、前記した枠部32の更に中央部分に、例えば、それと同一な厚みで一体的に形成されている。なお、この枠部32の厚みtは、前記した異物の大きさより大なる厚み、例えば、100μm以上に設定しておけば、上定盤31とガラス基板2との間にゴミ等の異物が混入した場合であっても、その異物は、例えば、この枠部32内に収まるので、局所的なセルギャップの不均一さは起こりにくく

なるものである。

【0039】また、前記した枠部32の構成の場合であって、仮に、シリコンIC基板4の反りが大であってガラス基板2の中央部分が凹んでしまうような現象が発生した場合には、図4の如く、枠部32の更に中央部分に、例えば、それと同一な厚みに形成されている中央枠部33が設けられている構成を採用することによって、それは未然に防止することができるものである。なお、この実施例では枠部32を口の字形状等に形成しているが、これに限定されるものではなく、例えば、田の字形状であっても勿論良いものである。

【0040】このように、上定盤31に一体的に突出部（枠部32、中央枠部33）を形成し、前記移動機構（エアシリンダー40等）の移動による成型時、この突出部のみがガラス基板2に当接するよう構成したことにより、仮に、ガラス基板2に異物が付着していたとしても、その異物を上定盤31で直接加圧しないため、異物がつぶれてガラス基板2の表面を汚染することなく（投射画像では表示品質劣化につながる）、また異物を介してガラス基板2を加圧することもないので、局所的なセルギャップの不均一さを回避することができる。このことにより、液晶表示素子工程での歩留り向上に寄与することができるものである。

【0041】なお、本実施例にあつては、基板として、ガラス基板2とシリコンIC基板4とを用いた例で説明したが、ガラス基板2のみで素子基板を構成しても勿論よいものである。

【0042】

【発明の効果】本発明に係る請求項1の発明は、上定盤と、下定盤と、これら上、下定盤の間に配置される少なくとも2枚のガラス基板が所定間隔をもって貼り合わされてなる素子基板と、前記下定盤を支持する支持機構と、この支持機構を移動させる移動機構とを具備し、前記支持機構は、少なくとも前記素子基板の一侧に当接する前記当接機構、前記弾性機構及びこれら当接機構、弾性機構を支持する剛体とより構成してなり、前記移動機構の移動によるプレス成型時、前記素子基板は、前記当接機構により偏倚力を受けるも前記弾性機構によりその偏倚力が吸収され、実質的に前記素子基板の表面が平行状態に補正されるよう構成したものである。すなわち、両基板がプレス成型される際に、下定盤の一侧がセンターピンで一点荷重を受けるため、前記下定盤側のガラス基板は、前記下定盤の傾き方向に自由度を持つ（偏倚力を受ける）ことになる。しかしながら、この自由度は、前記した如く下定盤及び弾性機構を構成したことにより、実質的には弾性機構により吸収されることになる。このため、プレス成型時に、仮に、前記両基板が傾いていたとしても、シール接着剤中のスペーサボールに倣うように、この両基板がセルギャップの修正を受けつつプレス成型が進行することになる。このことにより、素子

基板の貼り合せ工程で所望されるセルギャップの均一性が保たれ、例えば、フリンジ1本という要求に対しても良好な結果を得ることができる。このため、前記したプロジェクターやプロジェクションTVにこれを応用した場合、シェーディング、色ムラの改善に大きく貢献できるものである。さらに、この結果は、後工程の液晶注入及び封止工程でのセルギャップの均一性の調整を容易にするため、工程のタクトタイムの短縮化に結びつくものである。

【0043】本発明に係る請求項2の発明は、上定盤と、下定盤と、これら上、下定盤の間に配置されるガラス基板とシリコンIC基板とが所定間隔をもって貼り合わされてなる液晶表示素子と、前記下定盤を支持する支持機構と、この支持機構を移動させる移動機構とを具備し、前記支持機構は、少なくとも前記下定盤の一侧に当接する当接機構、弾性機構及びこれら当接機構、弾性機構を支持する剛体とより構成してなり、前記移動機構の移動によるプレス成型時、前記シリコンIC基板は、前記当接機構により偏倚力を受けるも前記弾性機構によりその偏倚力が吸収され、実質的に前記シリコンIC基板の表面が平行状態に補正されるよう構成したものである。すなわち、両基板がプレス成型される際に、下定盤の一侧がセンターピンで一点荷重を受けるため、前記下定盤側のシリコンIC基板は、前記下定盤の傾き方向に自由度を持つ（偏倚力を受ける）ことになる。しかしながら、この自由度は、前記した如く下定盤及び弾性機構を構成したことにより、実質的には弾性機構により吸収されることになる。このため、プレス成型時に、仮に、シリコンIC基板が傾いていたとしても、シール接着剤中のスペーサボールに倣うようにこの両基板がセルギャップの修正を受けつつプレス成型が進行することになる。このことにより、液晶表示素子の貼り合せ工程で所望されるセルギャップの均一性が保たれ、例えば、フリンジ1本という要求に対しても良好な結果を得ることができる。このため、前記したプロジェクターやプロジェクションTVにこれを応用した場合、シェーディング、色ムラの改善に大きく貢献できるものである。さらに、この結果は、後工程の液晶注入及び封止工程でのセルギャップの均一性の調整を容易にするため、工程のタクトタイムの短縮化に結びつくものである。

【0044】本発明に係る請求項3の発明は、請求項1、2記載の液晶表示素子の製造装置において、前記上定盤に一体的に突出部を形成し、前記移動機構の移動による成型時、この突出部のみが前記ガラス基板に当接するよう構成したことにより、仮に、ガラス基板に異物が付着していたとしても、その異物を上定盤で直接加圧しないため異物がつぶれてガラス基板表面を汚染することなく（投射画像では表示品質劣化につながる）、また異物を介してガラス基板を加圧することもないので、局所的なセルギャップの不均一を回避することができる。

このことにより、液晶表示素子工程での歩留り向上に寄与することができる。

【0045】本発明に係る請求4の発明は、予め、表面に透明導電膜を有する液晶表示素子のガラス基板を透明な上定盤に取付け、次に、予め、シール接着剤を塗布した前記液晶表示素子のシリコンIC基板を、略中央部にセンターピンを立設すると共にその上部に弾性体を設けた剛体を下部に有する下定盤に取付け、次に、前記下定盤をエアシリンダにより上昇させ、前記シリコンIC基板が前記ガラス基板に接触する前段階で前記シリコンIC基板の角度を角度調整手段により調整し、しかる後、前記エアシリンダを再度上昇させて前記下定盤に所定の押圧力を付与し、次に、上定盤側から紫外線を照射して前記シール接着剤を硬化固着して空セルを作成し、この空セルに液晶を注入するようにしたものであるから、局所的なセルギャップの不均一を回避することができ、液晶表示素子工程での歩留り向上に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示素子の製造装置の一実施例を示す全体図である。

【図2】本発明に係る液晶表示素子の製造装置の一実施例を示す要部概略図である。

【図3】本発明に係る液晶表示素子の製造装置を構成する上定盤の要部説明図である。

【図4】本発明に係る液晶表示素子の製造装置を構成する上定盤の他の要部説明図である。

【図5】一般的な液晶表示素子の構成部品を示す分解斜視図である。

【図6】一般的な液晶表示素子の構成説明図である。

【図7】従来の液晶表示素子の製造装置を構成する主要部品の説明図である。

【図8】従来の液晶表示素子の製造装置を構成する他の*

* 主要部品の説明図である。

【図9】従来の液晶表示素子の製造装置を構成する更に他の主要部品の説明図である。

【図10】改良された従来の液晶表示素子の製造装置を構成する主要部品の説明図である。

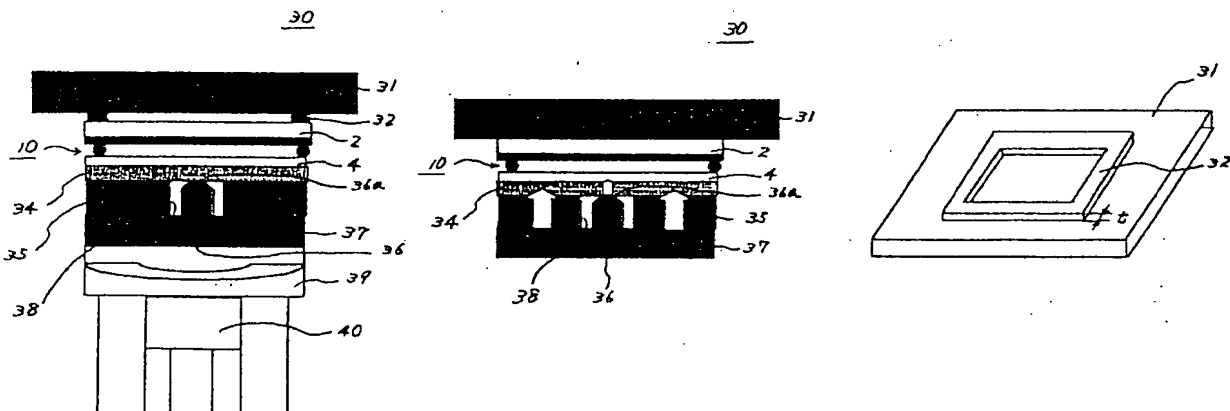
【符号の説明】

- 1 透明導電膜
- 2 ガラス基板
- 3 画素電極（表示エリア）
- 4 シリコンIC基板
- 5 液晶
- 6 スペース
- 7 シール接着剤
- 8 反射防止膜
- 9 液晶注入口（封止部）
- 10 液晶表示素子（素子基板）
- 11 剛体（上定盤）
- 12 剛体（下定盤）
- 13、15、18、31 上定盤
- 14、16 エアバック
- 17、19、34 下定盤
- 20 弾性体
- 30 液晶表示素子の製造装置
- 32 枠部
- 33 中央枠部
- 35 弾性体（ゴム）
- 36 センターピン
- 36a 先端部
- 37 剛体
- 38 透孔
- 39 ゴニオステージ
- 40 エアーシリンダ

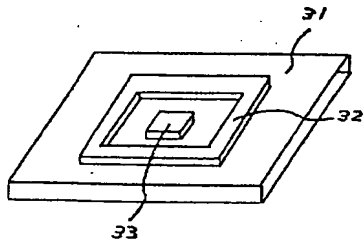
【図1】

【図2】

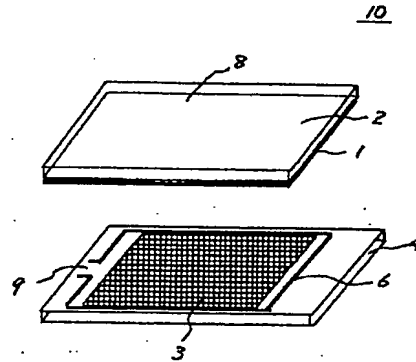
【図3】



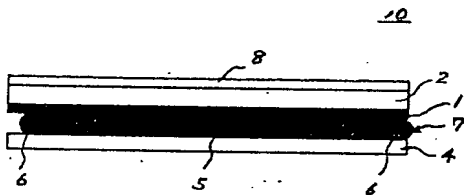
【図4】



【図5】



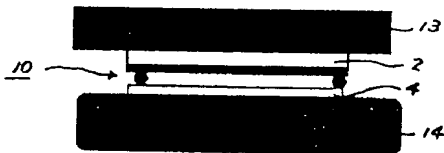
【図6】



【図7】



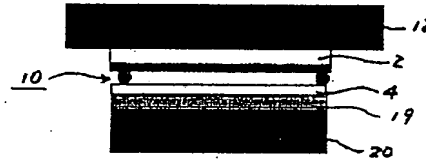
【図8】



【図9】



【図10】



【手続補正書】

【提出日】平成13年10月15日（2001. 10. 15）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示素子の製造装置及び製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2枚のガラス基板が所定間隔をもって貼り合わされてなる素子基板をプレス成型するための液晶表示素子の製造装置において、前記素子基板の1つのガラス基板を下面側に保持する上定盤と、前記素子基板の他の1つのガラス基板を上面側に保持する下定盤と、前記下定盤を支持する支持機構と、前記支持機構を移動させる移動機構とを具備し、前記支持機構は、少なくとも前記下定盤の下面側に当接する当接機構、弾性機構及びこれら当接機構、弾性機構を支持する剛体とより構成してなり、前記移動機構の移動による前記素子基板のプレス成型時、前記素子基板は、前記当接機構により前記下定盤の傾き方向に自由度を有する力を受けるも前記弾性機構によりその力が吸収され、前記少なくとも2枚のガラス基板が実質的に互いに平行状態に補正されるよう構成したことを特徴とする液晶表示素子の製造装置。

【請求項2】 ガラス基板とシリコンIC基板とが所定間隔をもって貼り合わされてなる液晶表示素子をプレス成型するための液晶表示素子の製造装置において、前記ガラス基板を下面側に保持する上定盤と、前記シリコンIC基板を上面側に保持する下定盤と、

前記下定盤を支持する支持機構と、前記支持機構を移動させる移動機構とを具備し、前記支持機構は、少なくとも前記下定盤の下面側に当接する当接機構、弾性機構及びこれら当接機構、弾性機構を支持する剛体とより構成してなり、前記移動機構の移動による前記液晶表示素子のプレス成型時、前記シリコンIC基板は、前記当接機構により前記下定盤の傾き方向に自由度を有する力を受けるも前記弾性機構によりその力が吸収され、前記シリコンIC基板が前記ガラス基板に対して実質的に平行状態に補正されるよう構成したことを特徴とする液晶表示素子の製造装置。

【請求項3】 前記上定盤の下面側に一体的に突部を形成し、前記移動機構の移動による成型時、この突部のみが前記ガラス基板に当接するよう構成したことを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の液晶表示素子の製造装置。

【請求項4】 ガラス基板とシリコンIC基板とが所定間隔をもって貼り合わされてなる液晶表示素子をプレス成型するための液晶表示素子の製造方法において、表面に透明導電膜を有する前記ガラス基板を上定盤の下面側に取付け、予めシール接着剤を塗布した前記シリコンIC基板を下定盤の上面側に取付け、前記下定盤をエアシリンダにより上昇させ、前記シリコンIC基板が前記ガラス基板に接触する前段階で前記シリコンIC基板の角度を角度調整手段により調整し、しかる後、前記エアシリンダを再度上昇させて前記下定盤に所定の押圧力を付与して、前記シリコンIC基板に前記下定盤の傾き方向に自由度を有する力を与え、かつ、前記力を弾性機構により吸収させることにより、前記シリコンIC基板を前記ガラス基板に対して実質的に

平行状態に補正し、

次に、前記シール接着剤に紫外線を照射して前記シール接着剤を硬化させ、前記ガラス基板と前記シリコンIC基板とを固着することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プロジェクタ、プロジェクションTV等の基幹部品としての液晶表示素子に関し、特に、この液晶表示素子の貼り合わせに係わる液晶表示素子の製造装置及び製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、シリコンウエハ基板とガラス基板を貼り合わせた液晶表示素子は、プロジェクタやプロジェクションTV、ヘッドマウントディスプレイ等への応用が進み、その生産量はますます拡大している。図5に、一般的な液晶表示素子10を示す。液晶表示素子10は、図5に示すように、透明導電膜1を表面に有するガラス基板2と、画素電極（表示エリア）3を表面に有するシリコンIC基板4を相対向させ、その隙間（セルギャップ）を決めるために、接着剤とスペーサ6とよりなるシール接着剤7で固着し、セルギャップに後述する液晶5（図6参照）を注入し、このガラス基板2の表面に反射防止膜8を設けて構成している。なお、9は封止部となる液晶注入口である。

【0003】ここで、ガラス基板2とシリコンIC基板4を貼り合わせて、液晶5を注入する前の状態の液晶表示素子10（液晶注入セル）を得る方法としては、次のような種々の方法がある。図7～図10に示す液晶表示素子10は、液晶5を注入する前の状態である液晶注入セルを示している。

【0004】例えば、特開平6-18829号公報に記載の方法として、図7に示すように、一對の剛体よりなる上定盤11と下定盤12との間に、液晶表示素子10を挿入してプレスする方法（剛体-剛体構成）がある。また、図8に示すように、ステンレス鋼又はセラミック材よりなる上定盤13と、エアバッグよりなる下定盤14との間に、液晶表示素子10を挿入してプレスする方法（剛体-エアバッグ構成）がある。さらに、例えば、特開平6-222318号公報に記載の方法として、図9に示すように、剛体よりなる上定盤15と、エアバッグ16の上に設けたステンレス鋼やセラミック材等の剛体である下定盤17との間に、液晶表示素子10を挿入してプレスする方法（剛体-剛体/エアバッグ構成）がある。なお、図面中に矢印が表示してある場合、その矢印は、力の作用する方向を示すものとする。

【0005】さらに、その他の方法として、例えば、特開平11-64866号公報に示す如く、エアバッグを利用した組み合わせ例（一對のエアバッグに剛板や弾性緩衝シートを使用する方法）もある。これらプレス装置

でプレスする方法においては、前記したスペーサ6によりセルギャップを確保した後、図示しない紫外線照射や加熱により接着剤を硬化させ、液晶表示素子10のセルを得ている。そしてこの後、前記した液晶5の注入口9より液晶5を注入した後、この注入口9を封止することにより図6の如くの液晶表示素子10を得るものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図7に示した如くの方法（剛体-剛体構成）では、装置を構成する2つの定盤（剛体11、12）において、セルギャップを確保するための機械的精度として所定の平行度（ $\pm 0.3\mu\text{m}$ ）を確保することが困難で、そのため基板へのプレス圧力が不均一となり、セルギャップ形成過程で不良を起こす、すなわち、セルギャップが不均一となるという問題点があった。従って、図7に示した特開平6-18829号公報の構成では、セルギャップを測定しながら加圧へのフィードバックをかけるという方法をとっているが、かかる方法では装置が大型化すること、非常に精巧な押し圧制御が必要なものであるため、液晶表示素子10の作成に時間がかかりすぎるという問題点もあった。

【0007】また、図8に示す如くの方法（剛体-エアバッグ構成）では、シリコンIC基板4の下地がエアバッグ14であるため、このエアバッグ14に張力の不均一が起こり、やはりプレス時の圧力不均一が生じる。すなわち、この図8の方法によっても、依然としてセルギャップが不均一となるという問題点がある。

【0008】さらに、図9に示す如くの方法（剛体-剛体/エアバッグ構成）では、プレス時の圧力均一性は良好であるが、下地がエアバッグ16であるため、ガラス基板2とシリコンIC基板4間で横ずれを起こすことがあり、このことによって貼り合わせ精度が出ず、また横ずれによるスリップキズを起こすといった問題点を有している。すなわち、この図9の方法によっても、依然としてセルギャップが不均一となるという問題点があった。

【0009】さらにまた、この改善策として、図10に示すように、ステンレス鋼やセラミック材よりなる上定盤18とで、上定盤18と同一材料であるステンレス鋼やセラミック材よりなる下定盤19との間に、液晶表示素子10を挿入してプレスする方法（剛体-剛体/弾性体（ゴム）構成）もある。この図10の方法では、下定盤19を弾性体20により支持する構成を採用している。図10に示す如くの方法（剛体-剛体/弾性体（ゴム）構成）においては、圧力の均一性は保たれるものであるが、下定盤を構成する剛体（ステンレス鋼やセラミック材）19の下地がゴム等の弾性体20であるため、前記した如くの横ずれを避けることが難しい。

【0010】すなわち、この図10の方法によっても、

依然としてセルギャップが不均一となるという問題点がある。そしてこのセルギャップの不均一は、これによって得られた液晶表示素子10をプロジェクタやプロジェクションTVに応用する際、投射画面上の明暗の不均一（シェーディング）や3色合成した際の色ムラの原因となるものである。

【0011】また、前記した如くのプレス装置でプレスする方法によれば、プレス成型される際に、剛体である上定盤11、13、15、18と、例えばガラス基板2との間に外部からの異物（大きさとしては、 $5\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ 程度）が混入すると（この点は避けることが難しい）、局所的、すなわち、異物周辺にセルギャップの不均一が起こるという問題点をも有していた。セルギャップの均一性は、ヘリウムネオンレーザ光の干渉を利用した場合のフリンジ（縞）で、基板面内で同心円状に2本（1本は $0.3\mu\text{m}$ ）未満、好ましくは、1本以内になるのが望ましい。なぜならば、この程度であれば後工程の液晶注入及び封止工程で修正が可能であるからである。

【0012】しかしながら、これ以上のフリンジ本数または同心円状でない場合、さらには局所的なフリンジ形状の乱れ（局所的なセルギャップ不均一）がある場合は、後工程での修正が困難となり、製造の歩留り低下の要因となるものである。そこで両基板（ガラス基板2とシリコンIC基板4）がプレスされる際、そこに圧力が均一にかかり、かつ、横ずれの生じない構成が必要となるのである。

【0013】以上の如くの問題点を考察していくと、例えば、ガラス基板と剛体である上定盤との間に異物の大きさ分の逃げがあれば局所的に力がかかることはなく、局所的なセルギャップの不均一は起こりにくいのではないのかという知見が生まれることになる。そこで、本発明者等は鋭意検討した結果、基板表面の反りやうねり及び両定盤の合わせ精度に大きく依存せず、両基板がプレスされる際に均一に圧力がかかり、両基板間で横ずれがなく基板表面が平行状態に補正され、セルギャップを均一にして貼り合わせることが可能な液晶表示素子の製造装置を案出したもので、本発明は、かかる液晶表示素子の製造装置を提供することを目的とするものである。

【0014】また、本発明は、例えば定盤とガラス基板との間に異物が混入することによって生じる局所的なセルギャップ不均一を解消して、高い歩留りを達成する液晶表示素子の製造方法を併せて提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、かかる問題点に鑑みなされたものであり、次の構成を提供する。

（a）少なくとも2枚のガラス基板が所定間隔をもって貼り合わされてなる素子基板（10）をプレス成型するための液晶表示素子の製造装置において、前記素子基板

の1つのガラス基板を下面側に保持する上定盤（31）と、前記素子基板の他の1つのガラス基板を上面側に保持する下定盤（34）と、前記下定盤を支持する支持機構（35、36、37）と、前記支持機構を移動させる移動機構（39、40）とを具備し、前記支持機構は、少なくとも前記下定盤の下面側に当接する当接機構（36a）、弾性機構（35）及びこれら当接機構、弾性機構を支持する剛体（37）とより構成してなり、前記移動機構の移動による前記素子基板のプレス成型時、前記素子基板は、前記当接機構により前記下定盤の傾き方向に自由度を有する力を受けるも前記弾性機構によりその力が吸収され、前記少なくとも2枚のガラス基板が実質的に互いに平行状態に補正されるよう構成したことを特徴とする液晶表示素子の製造装置（30）。

【0016】（b）ガラス基板（2）とシリコンIC基板（4）とが所定間隔をもって貼り合わされてなる液晶表示素子（10）をプレス成型するための液晶表示素子の製造装置において、前記ガラス基板を下面側に保持する上定盤（31）と、前記シリコンIC基板を上面側に保持する下定盤（34）と、前記下定盤を支持する支持機構（35、36、37）と、前記支持機構を移動させる移動機構（39、40）とを具備し、前記支持機構は、少なくとも前記下定盤の下面側に当接する当接機構（36a）、弾性機構（35）及びこれら当接機構、弾性機構を支持する剛体（37）とより構成してなり、前記移動機構の移動による前記液晶表示素子のプレス成型時、前記シリコンIC基板は、前記当接機構により前記下定盤の傾き方向に自由度を有する力を受けるも前記弾性機構によりその力が吸収され、前記シリコンIC基板が前記ガラス基板に対して実質的に平行状態に補正されるよう構成したことを特徴とする液晶表示素子の製造装置（30）。

【0017】（c）上記（a）、（b）の構成において、前記上定盤の下面側に一体的に突部（32、33）を形成し、前記移動機構の移動による成型時、この突部のみが前記ガラス基板に当接するよう構成したことを特徴とする液晶表示素子の製造装置（30）。

【0018】（d）ガラス基板（2）とシリコンIC基板（4）とが所定間隔をもって貼り合わされてなる液晶表示素子（10）をプレス成型するための液晶表示素子の製造方法において、表面に透明導電膜（1）を有する前記ガラス基板を上定盤（31）の下面側に取付け、予めシール接着剤（7）を塗布した前記シリコンIC基板を下定盤（34）の上面側に取付け、前記下定盤をエアシリンダ（40）により上昇させ、前記シリコンIC基板が前記ガラス基板に接触する前段階で前記シリコンIC基板の角度を角度調整手段（39）により調整し、しかる後、前記エアシリンダを再度上昇させて前記下定盤に所定の押圧力を付与して、前記シリコンIC基板に前記下定盤の傾き方向に自由度を有する力を与え、かつ、

前記力を弾性機構(35)により吸収させることにより、前記シリコンIC基板を前記ガラス基板に対して実質的に平行状態に補正し、次に、前記シール接着剤に紫外線を照射して前記シール接着剤を硬化させ、前記ガラス基板と前記シリコンIC基板とを固着することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な一実施例を添付図面に基づいて説明する。なお、以下に述べる実施例は本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0020】図1は、本実施例に係る液晶表示素子の製造装置を示す全体図、図2は本実施例になる液晶表示素子の製造装置の要部概略図、図3は、同、液晶表示素子の製造装置を構成する上定盤の要部説明図、図4は、同、液晶表示素子の製造装置を構成する上定盤の他の要部説明図である。なお、前記した従来例と同一部分は同一符号を用い、その詳細な説明は省略する。

【0021】図1は、液晶表示素子の製造装置30の好ましい一実施例を示す全体図である。図1～図4において、31は、例えば、合成石英ガラスよりなる上定盤、32は、この上定盤31に一体的に形成した枠部、33は、この枠部の内側に形成した中央突部である。なお、この枠部32、中央突部33の作用等については、後に詳述する。図2においては、枠部32の図示を省略している。

【0022】剛体である上定盤31としては、例えば前記した合成石英ガラスの他に、熔融石英ガラス、パイレックスガラス(ショット社登録商標)、テンパックスガラス(ショット社登録商標)等の、365nm付近の紫外線領域の光を透過しやすい材質が望ましい。

【0023】34は、下定盤を構成する例えばセラミック材であり、ジルコニア(ZrO_2)が好適である。35は、略中央部に透孔38が設けられ、前記した下定盤34を支持する弾性体(ゴム)であり、例えば低弾性ラバーが好適である。36は、剛体37の略中央部に立設され、前記した弾性体35の透孔38内を貫通して下定盤34の一侧に当接しているセンターピンであり、先端部36aを略円弧状に形成してある。なお、前記した剛体37及びセンターピン36は、例えば、ステンレス等の金属材料やセラミック材料等を用いることができる。

【0024】39は、前記した下定盤34の下部に設けられ、基板貼り合わせ時に角度を事前に調整するべく、内部に図示しないゴニオメータを有するゴニオステージ、40は、このゴニオステージ39の下部に設けられたエアシリンダである。

【0025】ここで、本発明になる液晶表示素子の製造装置30を用いて液晶表示素子10を得る方法につい

て、主として図1、図2、要すれば図5、図6を併せ参照して説明する。

【0026】具体的実施例として、ガラス基板2に接触する側の上定盤31には、熔融石英ガラスを用い、シリコンIC基板4に接触する側の下定盤34には、ジルコニアを用い、弾性体35としては、低弾性ラバーのハネナイトを用い、剛体37としては、一般に用いられる鋼材を使用して図示の順に配置し、センターピン36としてはステンレス製ネジの先端を球状に加工したものをを用いた。

【0027】これは、下定盤34側の剛体37としての鋼材とセンターピン36間の固定と、センターピン36の先端部36aと下定盤34としてのセラミック材であるジルコニアとの接触を微調整するためのものである。但し、前記した如くこの形態に限定されるものではない。

【0028】まず、図5で説明したように、表面に予め必要な反射防止膜8、透明電極膜1を設けた液晶表示素子のガラス基板2であるコーニング社製#1737ガラスを、透明な剛体よりなる上定盤31の下面側に吸着固定させる。次に、液晶表示素子10のシリコンIC基板4上に、表示エリア3外周にヤクシ化成(株)製SW-3、2D1スパーボール6を混入させた協立科学産業(株)製メインシール接着剤7(WRシリーズ)を塗布した後、このシリコンIC基板4を、下定盤34の上面側に吸着固定させる。

【0029】この際、センターピン36の先端部36aは、下定盤34の一侧(下面側)に当接される。すなわち、両基板がプレス成型される際に、下定盤34の一侧がセンターピンの先端部36aで一点荷重を受けるため、下定盤34側のシリコンIC基板4は、下定盤34の傾き方向に自由度を有する力を受けることになる。この力を偏倚力と称することとする。しかしながら、この偏倚力は、前記した如く下定盤34及び弾性体(ゴム)35を構成配置したことにより、実質的には弾性体(ゴム)35により吸収されることになる。従って、後にこのシリコンIC基板4が、エアシリンダ40により下方向より所定の押圧力が付与された際、圧力がこの基板面に均一にかかることになるので、横ずれが起きるおそれはないものである。すなわち、セルギャップの均一性が保たれる。

【0030】このため、プレス成型時に、仮に、シリコンIC基板4が傾いていたとしても、シール接着剤7中のスパーボール6に倣うようにこの両基板がセルギャップの修正を受けつつプレスが進行することになる。このことにより、液晶表示素子10の貼り合わせ工程で所望されるセルギャップの均一性が保たれ、例えば、フリンジ1本という要求に対しても良好な結果を得ることができる。このため、プロジェクタやプロジェクションTVに液晶表示素子10を応用した場合、シェーディン

グ、色ムラの改善に大きく貢献できるものである。さらに、この結果は、後工程の液晶注入及び封止工程でのセルギャップ均一性の修正を容易にするため工程のタクトタイムの短縮に結びつくものである。

【0031】次に、シリコンIC基板4側の下定盤34をエアシリンダ40により上昇させ、このシリコンIC基板4がガラス基板2に接触する直前の直近位置において、シリコンIC基板4の角度を、下定盤34の下方に設けたゴニオステージ39内の図示しないゴニオメータにより、ガラス基板2とシリコンIC基板4とが平行になるように調整する。なお、この調整は、同一仕様の基板を使用する場合は、2個目の液晶表示素子の作製からは省くことができる。

【0032】しかる後、エアシリンダ40を再度作動させることにより、下定盤34を0.1MPa(0.63kgf)~0.3MPa(3kgf)の押圧力で加圧させる。なお、この押圧力の範囲外、例えば、0.1MPa(0.63kgf)未満、又は0.3MPa(3kgf)以上の場合は、前記した如く、ヘリウムネオンレーザ光の干渉を利用した場合のフリンジ(縞)で、基板面内で同心円状に2本(1本は0.3 μ m)未満、好ましくは、1本以内に収まらないことが実験的に証明されている。なお、各種実験を行った結果、好ましい押圧力は、0.25MPa付近の条件であった。

【0033】次に、両基板2,4の位置合わせを行う。これは、基板外形基準による位置合わせにより行うものである。なお、図示しない基板上の位置合わせマークをCCDで検出して、定盤のXYステージを調整することにより行っても勿論よい。

【0034】エアシリンダ40による下定盤34への所定押圧力(0.1MPa(0.63kgf)~0.3MPa(3kgf))の付与は、両基板2,4の接触開始から約30秒の間保持される。これにより、両基板2,4間に液晶の入っていない空のセルが完成する。

【0035】さらに、この後約10秒間この保持を続行すると同時に、図示しない365nmの紫外線光を溶融石英ガラスよりなる上定盤31側からシール接着剤7の部分に約3000mJ照射して、このシール接着剤7を硬化固着させる。

【0036】しかる後、空のセル内に液晶注入口9より液晶5を注入した後、この液晶注入口9を接着剤で封止固着することにより、所要の液晶表示素子10が得られるものである。

【0037】前記した一連の貼り合わせ条件によるセルギャップの均一性については、作成基板数の90%以上で、均一性を示す指数であるフリンジ本数が1本以下(中央と端部でのセルギャップ差が0.3 μ m以下に相当)の結果を得た。従って、本実施例によれば、タクトタイムの大幅な短縮化が図れる。

【0038】ここで、図3、図4を参照して、突部とな

る枠部32、中央突部33について説明する。図3において、枠部32は、上定盤31の一側に一体的に形成されている。図1に示すように、枠部32の幅(間隔)は、ガラス基板2とシリコンIC基板4とが正規な状態で接着されるよう、シール接着剤7のスペーサ6の間隔と略等しくなるような寸法となっている。また、図4において、中央突部33は、枠部32のさらに中央部分に、例えば、それと同一な厚みで一体的に形成されている。なお、この枠部32の厚みtは、異物の大きさより大なる厚み、例えば、100 μ m以上に設定しておけば、上定盤31とガラス基板2との間にゴミ等の異物が混入した場合であっても、その異物は、例えば、この枠部32内に収まるので、局所的なセルギャップの不均一さは起こりにくくなるものである。

【0039】また、前記した枠部32の構成の場合であっても、仮に、シリコンIC基板4の反りが大であってガラス基板2の中央部分が凹んでしまうような現象が発生した場合には、図4の如く、枠部32のさらに中央部分に、例えば、それと同一な厚みに形成されている中央突部33が設けられている構成を採用することによって、それを未然に防止することができるものである。なお、この実施例では枠部32を口の字形状等に形成しているが、これに限定されるものではなく、例えば、田の字形状であっても勿論よいものである。

【0040】このように、上定盤31に一体的に突部(枠部32、中央突部33)を形成し、移動機構(エアシリンダ40等)の移動による成型時、この突部のみがガラス基板2に当接するよう構成したことにより、仮に、ガラス基板2に異物が付着していたとしても、その異物を上定盤31で直接加圧しないため、異物がつぶれてガラス基板2の表面を汚染することなく(投射画像では表示品質劣化につながる)、また異物を介してガラス基板2を加圧することもないので、局所的なセルギャップの不均一さを回避することができる。このことにより、液晶表示素子工程での歩留り向上に寄与することができるものである。

【0041】なお、本実施例にあつては、基板として、ガラス基板2とシリコンIC基板4とを用いた例で説明したが、ガラス基板2のみで素子基板を構成しても勿論よいものである。

【0042】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の製造装置は、素子基板(液晶表示素子)のガラス基板を下面側に保持する上定盤と、素子基板(液晶表示素子)のシリコンIC基板(または他のガラス基板)を上面側に保持する下定盤と、この下定盤を支持する支持機構と、この支持機構を移動させる移動機構とを具備し、支持機構は、少なくとも下定盤の下面側に当接する当接機構、弾性機構及びこれら当接機構、弾性機構を支持する剛体とより構成してなり、移動機構の移動による素子基板

(液晶表示素子)のプレス成型時、素子基板(液晶表示素子)は、当接機構により下定盤の傾き方向に自由度を有する力を受けるも弾性機構によりその力が吸収され、ガラス基板とシリコンIC基板(またはガラス基板どうし)が実質的に互いに平行状態に補正されるよう構成した。このため、プレス成型時に、仮に、両基板が傾いていたとしても、シール接着剤中のスペーサボールに倣うように、この両基板がセルギャップの修正を受けつつプレス成型が進行することになる。このことにより、基板の貼り合わせ工程で所望されるセルギャップの均一性が保たれ、例えば、フリンジ1本という要求に対しても良好な結果を得ることができる。このことは、後工程の液晶注入及び封止工程でのセルギャップの均一性の調整を容易にするため、工程のタクトタイムの短縮化に結びつくものである。そして、本発明により製造した液晶表示素子をプロジェクタやプロジェクションTVに応用した場合、シェーディング、色ムラの改善に大きく貢献できる。

【0043】また、上定盤の下面側に一体的に突部を形成し、移動機構の移動によるプレス成型時、この突部のみがガラス基板に当接するよう構成したことにより、仮に、ガラス基板に異物が付着していたとしても、その異物を上定盤で直接加圧しないため異物がつぶれてガラス基板表面を汚染することなく(投射画像では表示品質劣化につながる)、また異物を介してガラス基板を加圧することもないので、局所的なセルギャップの不均一を回避することができる。このことにより、液晶表示素子工程での歩留り向上に寄与することができる。

【0044】さらに、本発明の製造方法は、表面に透明導電膜を有するガラス基板を上定盤の下面側に取付け、予めシール接着剤を塗布したシリコンIC基板を下定盤の上面側に取付け、下定盤をエアシリンダにより上昇させ、シリコンIC基板がガラス基板に接触する前段階でシリコンIC基板の角度を角度調整手段により調整し、しかる後、エアシリンダを再度上昇させて下定盤に所定の押圧力を付与して、シリコンIC基板に下定盤の傾き方向に自由度を有する力を与え、かつ、その力を弾性機構により吸収させることにより、シリコンIC基板をガラス基板に対して実質的に平行状態に補正し、次に、シール接着剤に紫外線を照射してシール接着剤を硬化させ、ガラス基板とシリコンIC基板とを固着するようにしたので、局所的なセルギャップの不均一を回避することができ、液晶表示素子工程での歩留り向上に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示素子の製造装置の一実施例を示す全体図である。

【図2】本発明に係る液晶表示素子の製造装置の一実施

例を示す要部概略図である。

【図3】本発明に係る液晶表示素子の製造装置を構成する上定盤の要部説明図である。

【図4】本発明に係る液晶表示素子の製造装置を構成する上定盤の他の要部説明図である。

【図5】一般的な液晶表示素子の構成部品を示す分解斜視図である。

【図6】一般的な液晶表示素子の構成説明図である。

【図7】従来の液晶表示素子の製造装置を構成する主要部品の説明図である。

【図8】従来の液晶表示素子の製造装置を構成する他の主要部品の説明図である。

【図9】従来の液晶表示素子の製造装置を構成するさらに他の主要部品の説明図である。

【図10】従来の液晶表示素子の製造装置を構成するさらに他の主要部品の説明図である。

【符号の説明】

- 1 透明導電膜
- 2 ガラス基板
- 3 画素電極(表示エリア)
- 4 シリコンIC基板
- 5 液晶
- 6 スペーサ
- 7 シール接着剤
- 8 反射防止膜
- 9 液晶注入口(封止部)
- 10 液晶表示素子(素子基板)
- 12 剛体(下定盤)
- 11, 13, 15, 18, 31 上定盤
- 12, 17, 19, 34 下定盤
- 14, 16 エアバック
- 20 弾性体
- 30 液晶表示素子の製造装置
- 32 枠部
- 33 中央突部
- 35 弾性体(ゴム)
- 36 センターピン
- 36a 先端部
- 37 剛体
- 38 透孔
- 39 ゴニオステージ
- 40 エアーシリンダ

【手続補正2】

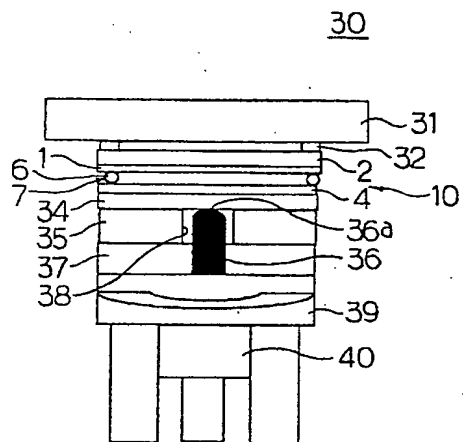
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

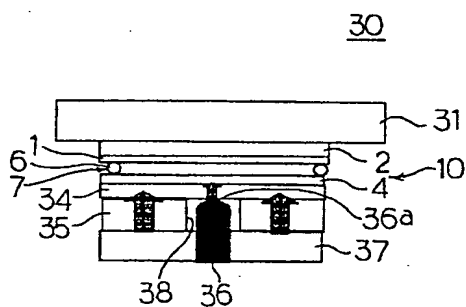
【補正方法】変更

【補正内容】

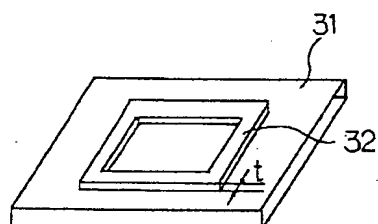
【図1】



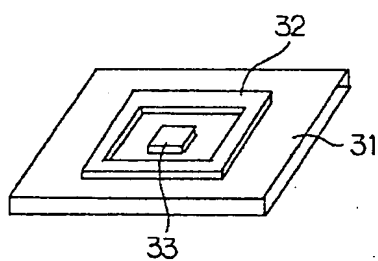
【図2】



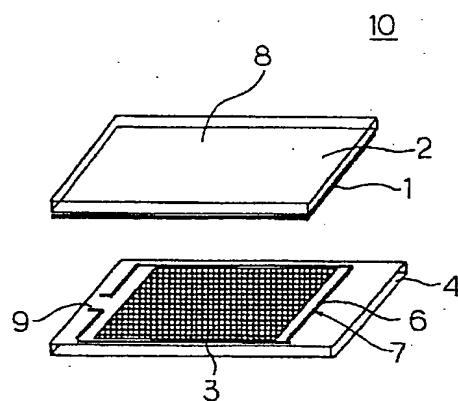
【図3】



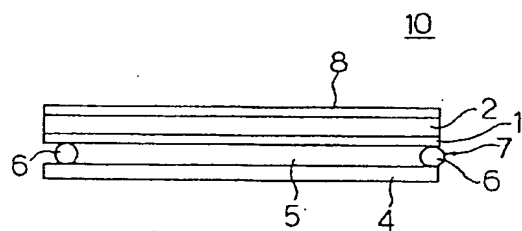
【図4】



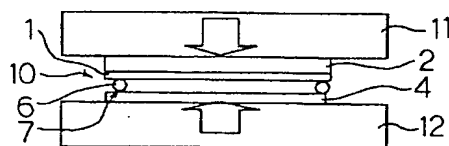
【図5】



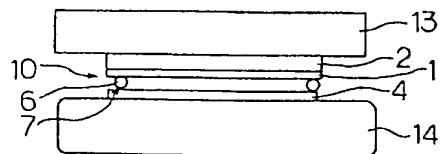
【図6】



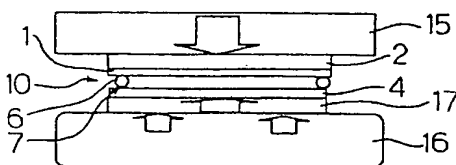
【図7】



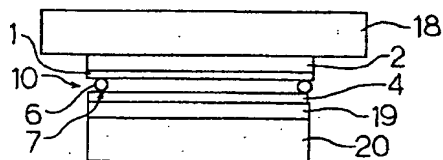
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 町田 一郎
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
 地 日本ビクター株式会社内
 (72)発明者 望月 真己
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
 地 日本ビクター株式会社内

Fターム(参考) 2H088 FA01 FA10 FA16 FA17 FA20
 FA30 HAO1 HAO2 MA17
 2H089 MA07Y NA24 NA44 QA12
 QA14
 5G435 AA01 AA17 BB12 HH13 KK02
 KK05 KK09 KK10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.